Lane Medical Library

Die innern

Proportionen des menschlichen Halses

in den verschiedenen Lebensaltern

und

die Fascienverhältnisse

dieses Körperteiles.

(Am 20. März 1889 mit dem Preise der Petsche-Stiftung gekrönt.)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

der Hohen medicinischen Fakultät der Georg-Augusts-Universität

zu Göttingen

vorgelegt von

Hans Berkenbusch

approb. Arzt

aus ~~Göttingen~~.

Göttingen 1890.

Druck der Dieterichschen Univ.-Buchdruckerei.

W. Fr. Kaestner.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154024_0216

I.

Die inneren Proportionen des Halses in den verschiedenen Lebensaltern.

Der Körperteil, welchen wir als Hals bezeichnen, stellt die Verbindung zwischen Kopf und Thorax her. Seine Grenzen werden, soweit sie am Lebenden hervortreten, vorn gegen die Brust hin durch die Incisura semilunaris des Brustbeines und daran anschliessend durch die beiden Schlüsselbeine, nach dem Kopfe hin durch den Unterkieferrand hergestellt; hinten ist die untere Grenze nur durch den Dorn des siebenten Halswirbels, Vertebra prominens, gegeben, die obere wird durch die Protuberantia occip. ext. und die Linea nuchae suprema gebildet. Diese Grenzen erweisen sich jedoch bei einer genauen Untersuchung sämmtlich als keineswegs einwandfreie, da in das von ihnen eingehegte Gebiet Teile des Kopfes und des Thorax hineinragen.

Dass die Proportionen des Halses im Allgemeinen individuell sehr verschieden sind, ist bekannt. Dies kann durch verschiedene Factoren bedingt sein: I) durch das Verhältnis der im Halse enthaltenen Bestandtheile zu einander, II) durch das Verhältnis des Halses zu Kopf und Rumpf, kurz zum ganzen Körper.

Was den erstern Fall anlangt, so bedingt derselbe das Verhältnis der Höhe des Halses zu seinem Sagittal- und Frontaldurchmesser. Ein Hals, der im Vergleich mit

einem gleich langen dicker ist, wird uns kürzer vorkommen als der andre.

Bezüglich des zweiten Factors ist vor allem zu bemerken, dass durch die verhältnissmässig bedeutende Grösse des Kopfes vom Neugebornen dessen Hals kurz erscheinen muss. Wie erheblich die Unterschiede des Neugebornen und des Erwachsenen hierin sind, geht aus Langers (5) Angaben hervor, nach welcher in der Frontalsilhouette der Kopf, vom Scheitel bis zum Kinn gemessen, 4 mal beim Neugebornen, 7—7½ mal beim Erwachsenen in der ganzen Körperlänge enthalten ist. Auch durch die Entwicklung des Unterkiefers allein wird die Gestalt des Halses beeinflusst. Symington (10) meint sogar, dass durch die geringe Entwicklung des Gesichtsschädels und somit auch des Unterkiefers der Hals des Neugebornen relativ lang werde. Sodann kann die Stellungsänderung des Kopfes den Schein erwecken, als sei der Hals verhältnismässig kurz oder lang. Dieser Täuschung wird man besonders bei der Frontalansicht ausgesetzt sein. Der Neugeborne neigt infolge der intrauterinen Haltung bis zum 3ten Lebensmonat (Balandin, 2) den Kopf in hohem Grade nach vorn, so dass das Kinn der Brust nicht fern steht. Bei der Ansicht von vorn wird infolge der Projection des Kinnes auf den Hals dieser natürlich kurz erscheinen. Ferner wird durch jene Stellung die Schuppe des Hinterhauptbeines sehr steil gerichtet, und somit die Grenze zwischen Hals und Kopf hinten verwischt.

Ebenso wie Bildung und Stellung des Kopfes, so können auch die der Brust ihren Einfluss auf die Gestaltung des Halses ausüben. Bei stark gewölbter Brust, besonders bei Emphysematikern (Luschka 7), wird der Hals kurz, bei flachem Thorax lang aussehen. Langer (5) erklärt

mit dieser Annahme die scheinbare Kürze des Halses des Neugebornen. Im Knabenalter werde der Hals wieder länger, dadurch dass der Körper aufschösse, die Brust sich nicht in gleichem Masse im sagittalen Durchmesser ausdehne. Im Jünglingsalter hole dies der Thorax nach, dadurch werde der Hals wieder kürzer. Den schlankeren Hals der Frauen erklärt derselbe Autor dadurch, dass bei ihnen die Brust schmal und lang gegenüber der der Männer ist, die mehr gewölbt und kurz erscheine.

Meine Aufgabe ist es nun, zu analysieren, wie sich in den verschiedenen Lebensaltern die einzelnen anatomischen Constituentien dieses so verschiedenartig erscheinenden Körperteils gegenseitig verhalten.

Für die Untersuchungen habe ich neben einem eigenen vortrefflich gelungenen Durchschnitt des Körpers eines Neugebornen die in der Litteratur vorhandenen Abbildungen von Medianschnitten ganzer Leichen verglichen und das, was sich hieraus ergab, an Photographien von Lebenden, bei deren Herstellung die hervorragenden Punkte des Halses mit schwarzer Kreide markiert wurden, so gut als es anging, controliert.

Die Halswirbelsäule an sich.

Um die Proportionen der innern Organe des Halses beurtheilen zu können, muss man von möglichst fest liegenden Punkten ausgehen, und diese bietet nur das Skelett. Wie die Forschungen von Aeby (1), Langer (6), Ravenel (8) ergeben haben, so ist das Längenwachstum der Halswirbelsäule, d. h. genauer der Reihe der Wirbelkörper mit ihren Bandscheiben bis zu seinem Abschluss ein sehr gleichmässiges. Dass sich dies so verhält, bezeugt die Thatsache, dass die Mitte des 4ten Halswirbelkörpers in allen Altersstufen die Mitte der Halswirbelsäule darstellt, letztere gerechnet vom vordern obern

Rande des Atlas bis zu dem des 1ten Dorsalwirbels. Aeby (1) zeigt, dass im Gegensatze hierzu das Verhältnis der Länge der Halswirbelsäule zu derjenigen der ganzen Reihe der beweglichen Wirbel in den verschiedenen Lebensaltern nicht dasselbe bleibt, indem er nachweist, dass von der Geburt bis zur vollständigen Ausbildung des Körpers die gesammte Wirbelsäule das $3^1/_2$-, ihr Halsteil aber nur das 3-, ihr Lendenteil das 4fache des anfänglichen Wertes erreiche. Aus Aebys Tabelle (l. c. S. 109) geht hervor, dass bei einem sehr jungen Foetus der Halsteil der Wirbelsäule c. $^1/_3$, beim Neugebornen c. $^1/_4$, beim Erwachsenen c. $^1/_5$ der Länge der ganzen beweglichen Wirbelsäule beträgt, während sich der Lendenteil gerade umgekehrt verhält. Das starke Wachstum der Lendenwirbelsäule muss einen rückwirkenden Einfluss auf den Brust- und Halsteil haben. Bei aufrechter Stellung des Körpers sind der Schädel und die Wirbelsäule bis zum untern Rand des 2ten Kreuzwirbels herab durch die Vermittlung des Darmbeines mit den untern Extremitäten zu einer Säule verbunden, deren Unterstützungspunkt auf dem Erdboden liegt. Beim aufrechten Sitzen liegt der Unterstützungspunkt unter dem Becken. Wenn bei der vorzugsweise aufrechten Haltung des Körpers ein Stück der Wirbelsäule wächst, kann dasselbe nach unten keinen Raum gewinnen, es muss die höher liegenden Teile in die Höhe schieben. Wachsen die mit jenem Stück in Verbindung stehenden Teile in gleichem Masse, so wird das Verhältnis zu denselben dasselbe bleiben. Die Lendenwirbelsäule wächst sehr bedeutend. Sie wird daher die Brust- und Halswirbelsäule, die nicht in gleichem Masse mitwachsen, heben. Dass dies wirklich so ist, lässt sich dadurch zur Anschauung bringen, dass die Wirbelsäule eines Neugebornen und die eines Erwachsenen auf gleiche

Grösse und dann zur Deckung gebracht werden. Dies hat Aeby auf der seiner Arbeit beigefügten Tafel (l. c. Tab. V.) gethan. Er hat die Länge der Wirbelsäule von dem obern Rande des Atlas bis zum untern Rande der zwischen letztem Lenden- und erstem Kreuzbeinwirbel gelegenen Bandscheibe gerechnet. Man sieht, dass das untere Ende der Brustwirbelsäule beim Erwachsenen höher steht als beim Neugebornen, dass ferner das untere Ende der Halswirbelsäule beim Neugebornen von der Brustwirbelsäule des Erwachsenen um $1^1/_2$ Wirbelkörper + 1 Bandscheibe überragt wird. Was die Zeit betrifft, in welcher diese Veränderungen der Wirbelsäule vor sich gehen, so sagt Aeby, dass dieselben schon sehr frühzeitig beginnen; Spuren liessen sich schon beim 3- und beim 6monatlichen Kinde wahrnehmen. Im 2jährigen Knaben und 4jährigen Mädchen seien sie bereits weit vorgeschritten und vom 5jährigen Knaben an völlig auf den Stand des Erwachsenen gebracht. Aus der Tabelle von Aeby (l. c. S. 82) möchte ich schliessen, dass der Stand des Erwachsenen erst c. im 16ten Lebensjahre erreicht wird, denn bis zu dieser Zeit nimmt die relative Höhe des Halsteils (im Vergleich mit der der ganzen Wirbelsäule) immer ab. Dieser Zeitpunkt wäre dann etwa das Ende der Pubertätsentwickelung.

Was das Wachstum der Wirbelkörper im Median- und Frontaldurchmesser angeht, so unternahm ich einige Messungen, welche das Verhältnis der Länge der Halswirbelsäule und des Mediandurchmessers der Halswirbelkörper zum Occipitalloch und zur Weite des Rückenmarkkanals, ferner das Verhältnis der Länge der Halswirbelsäule zur Schädelhöhe aufklären sollten. Man ersieht aus der Tabelle der folgenden Seite, dass von der Geburt an bis zur Vollendung des Wachstums das Occipitalloch und der

	1) Mediandurchmesser des IIIten Halswirbelkörpers (unterer Rand) zu dem des Occipitalloches.		2) Mediandurchmesser des Wirbelkörpers zu dem des Wirbelloches vom IVten Halswirbel.		3) Mediandurchmesser des Wirbelloches am IIIten Halswirbel zu dem des Occipitalloches.		4) Länge der Halswirbelsäule zum Mediandurchmesser des Occipitalloches.		5) Länge der Halswirbelsäule zur Höhe des Schädels.	
	Mass cm	Verhältnis	Mass cm	Verhältnis	Mass cm	Verhältnis	Mass cm	Verhältnis	Mass cm	Verhältnis
Neugebornes (M)	0,6 : 1,8	1 : 3	0,6 : 1,0	1 : 1,7	1 : 1,8	1 : 1,8	4 : 1,8	2,2 : 1	4 : 8,7	1 : 2,17
Neugebornes (R)	—	1 : 3,5	—	—	—	1 : 3,3	—	1,7 : 1	—	—
6jährig. Knabe (S)	1 : 3,6	1 : 3,6	1,1 : 1,1	1 : 1	1,3 : 3,5	1 : 2,6	7 : 3,6	2 : 1	7 : 12,6	1 : 1,8
13jährig. Mädchen (S)	1,3 : 3,4	1 : 2,6	1,2 : 1,2	1 : 1	1,1 : 3,5	1 : 3,2	8,9 : 3,5	2,5 : 1	8,9 : 13,1	1 : 1,47
Erwachsener Mann (Br)	1,5 : 3,5	1 : 2,3	1,6 : 1,1	1 : 0,69	1,2 : 3,4	1 : 2,8	12 : 3,5	3,4 : 1	12 : 14,5	1 : 1,2
Erwachsenes Weib (Br)	1,3 : 3,7	1 : 2,8	1,4 : 1,4	1 : 1	1,5 : 3,7	1 : 2,4	11,2 : 3,7	3 : 1	11,2 : 13,4	1 : 1,2
Erwachsenes Weib (R)	—	1 : 2,5	—	1 : 1	—	1 : 2,1	—	3,5 : 1	—	1 : 1,2

Die Tabelle ist nach den Tafeln von Rüdinger (9) = R, Braune (3) = Br, Symington (10) = S und nach dem erwähnten Medianschnitt eines Neugebornen (M) angefertigt. Bei den Angaben nach Rüdinger ist nur das Verhältnis angegeben, weil dessen Tafeln nicht in Lebensgrösse dargestellt sind. Länge der Halswirbelsäule = Unterer Rand des VIIten Halswirbelkörpers bis zur Spitze des Zahnes vom Epistropheus. Höhe des Schädels = Senkrechte auf der Spitze des Zahnes vom Epistropheus.

Wirbelkanal in der Halswirbelsäule im Verhältnis zur Länge der Halswirbelsäule und dem Mediandurchmesser der Halswirbelkörper an Weite stetig abnimmt, und dass auch der Schädel seine Höhe im Vergleich zur Länge der Halswirbelsäule stetig verringert. Zwischen der Weite des Occipitalloches und derjenigen des Wirbelkanals scheint ein festes Verhältnis nicht zu bestehen.

Normalstellung der Halswirbelsäule.

Da die Halswirbelsäule ganz besonders beweglich ist, so muss man ihr, um sie als Norm benutzen zu können, eine bestimmte Lage geben und zwar geht man dabei am besten und bequemsten von der strammen, sog. militärischen, Haltung des Körpers aus. Bei dieser Haltung liegt der Schwerpunkt des Körpers dicht hinter dem Promontorium. Als Axe der Wirbelsäule könnte man also eine Linie bezeichnen, welche die Spitze des Zahnes vom Epistropheus mit dem Promontorium verbindet. Dieselbe muss bei aufrechter Stellung des Körpers ein Lot oder bei Rückenlage eine Horizontale sein. Die von mir benutzten Medianschnitte erfüllten diese Bedingung. Der so erhaltenen Axe läuft eine Linie parallel, welche die Mitte des Zungenbeinkörpers mit dem obern Rande des Brustbeins verbindet; wir wollen sie kurz Hyo-Sternallinie nennen. Man sollte glauben, dass der obere Rand des Brustbeins ein in seiner Stellung wenig bestimmter Punkt sei. Jedoch scheint, nach den benutzten Medianschnitten zu schliessen, diese Stelle keine erhebliche individuelle Verschiebungen von vorn nach hinten zu erleiden. Die Halswirbelsäule bildet bei der gewählten Stellung in der spätern Lebenszeit einen nach vorn convexen Bogen; die genannte Linie würde der Sehne dieses Bogens ungefähr parallel laufen. Beim Neugebornen ist die Halswirbelsäule fast ganz gerade, was darauf zurück zu

führen ist, dass sich der Kopf in Folge der noch ungenügenden Ausbildung der Nackenmuskulatur vornüber gebeugt zeigt. Nach der Meinung Balandins (2) stellt sich die Convexität der Halswirbelsäule nach vorn in dem Momente ein, wo das auf dem Arme der Wärterin sitzende Kind den Kopf aufrichtet. Dies finde erst im 3ten Monat statt, im 4ten und 5ten Monat consolidiere sich die Krümmung. Aber auch beim Neugebornen entspricht die Richtung der Hyo-Sternallinie der Axe der Halswirbelsäule. Diese Linie erscheint von so hoher Bedeutung, weil man durch Projection des obern und untern Randes der Wirbelkörper auf dieselbe die Lage der vor der Wirbelsäule gelegenen Gebilde, indem man die Wirbelsäule als Massstab benutzt, angeben kann. Bei aufrechter Haltung des Körpers und des Kopfes fällt das Gelenk zwischen Schädel und Atlas in eine Horizontale, welche die Spina nasalis anterior trifft und so in die Richtung der Platte des harten Gaumen fällt. Die Höhe des Gelenks zwischen Schädel und Atlas wird aussen durch einen Punkt bestimmt, welcher sich c. 1 cm unter der Incisura intertragica befindet. Diese Horizontale muss nun natürlich auch senkrecht auf der Hyo-Sternallinie stehen.

Lage von Zungenbein, Kehlkopf und Brustbein.

Bei der angegebenen Haltung des Kopfes kommen auch der Zungenbeinkörper und der vordere untere Rand des Unterkiefers in eine Horizontale zu liegen. Wenn demnach im folgenden von der Stellung des Zungenbeins zur Wirbelsäule in den verschiedenen Lebensaltern die Rede ist, so ist damit auch die Stellung des vordern untern Randes des Unterkiefers gegeben. Das Zungenbein wird nicht, wie man glauben könnte, vom Unterkiefer, der sich zur Aufnahme der grössern Zahl der Zähne nach

vorn ausdehnen muss, nach vorn gezogen. Dies geht daraus hervor, dass beim Neugebornen und 6jährigen Knaben der Abstand zwischen Zungenbein und Unterkiefer demjenigen zwischen Zungenbein und Vorderfläche des in derselben Höhe liegenden Wirbelkörpers gleich ist, während beim Erwachsenen ersterer bedeutend grösser ist als letzterer.

Um die Lage des Zungenbeins, des Kehlkopfs und des Brustbeins zu bestimmen, denkt man sich auf der Hyo-Sternallinie, wie erwähnt, die Grenzen der Halswirbelkörper projiciert und bestimmt danach die Höhe der genannten Gebilde. Folgende Tabelle ist auf diese Weise erhalten:

	Zungenbein	Oberer Rand der Epiglottis	Oberer Rand der Cartilago thyreoidea (vorn)	Unterer Rand der Cartilago cricoidea (vorn)	Oberer Rand der Lamina cricoidea (hinten)	Unterer Rand der Lamina cricoidea (hinten)	Brustbein
Neugebornes (M)	II	I	Unt. Rand II	Mitte IV	Synch. II—III	Mitte IV	Ob. Rand VII
Neugebornes (R)	II	I	Mitte II	Mitte IV	Mitte II	Mitte IV	Mitte I D.V.
1jähr. Mädchen (S)	II	I	Ob. Rand III	Ob. Rand V	Unt. Rand III	Ob. Rand V	Mitte II D.V.
6jähr. Knabe (S)	Synch. III—IV	Unt. Rand II	Mitte IV	Synch. V—VI	Unt. Rand IV	Unt. Rand V	Mitte II D.V.
13jähr. Mädchen (S)	Synch. IV—V	Unt. Rand III	Unt. Rand IV	Synch. VI—VII	Unt. Rand V	Ob. Rand VII	Synch. II—III D.V.
Erwachs. Mann (Br)	Ob. Teil IV	Mitte III	Mitte V	Ob. Teil VII	Mitte V	Mitte VII	Unt. Teil II D.V.
Erwachs. Weib (Br)	Unt. Teil IV	Synch. III—IV	Unt. Teil V	Ob. Rand VII	Unt. Rand V	Synch. VI—VII	Synch. II—III D.V.
Erwachs. Weib (R)	Unt. Teil IV	Synch. III—IV	Ob. Teil V	Unt. Rand VI	Unt. Rand V	Synch. VI—VII	Synch. II—III D.V.

Anm. Die römischen Zahlen beziehen sich auf die Körper der Halswirbel; wenn D.V. hinzugefügt ist, so bedeutet das „Brustwirbel“. Synch. = Wirbelsynchondrose.

Nur diejenigen Resultate können als richtig angesehen werden, welche an Medianschnitten ganzer Leichen oder mindestens von Oberkörpern festgestellt sind. Entfernt man die Lungen aus der Leiche oder schneidet gar die Trachea über dem Brustbein durch, so ändert sich sofort die Lage des Kehlkopfs und des Zungenbeins, weil sich die Teile retrahieren. Dies hat auch Symington (10) betont. Ich habe es an Praeparaten, welche durch einen Schnitt oberhalb des Brustbeins gewonnen waren, ebenfalls constatieren können. Symington hat über die Stellung des Kehlkopfs auch eine Tabelle gegeben. Jedoch hat er als Grenzen desselben nur den obern Rand der Epiglottis und den untern Rand der Cartilago cricoidea angegeben. Auf den Stand der Epiglottis möchte ich kein grosses Gewicht legen, da die individuelle Veränderlichkeit der Grösse und der Form derselben bekannt ist. Symingtons Angaben, sowie die in vorstehender Tabelle enthaltenen büssen dadurch an Zuverlässigkeit ein, dass die Schnitte, welche die abgebildeten Schnittflächen der Leichen hergestellt haben, zum Teil wohl nicht genau in der Mittellinie verlaufen. Die Lamina cricoidea ist in der Mittellinie am höchsten, die Höhe der Cartilago thyreoidea wird vorn in der Mittellinie durch ihren tiefen Einschnitt (Incis. cart. thyreoid.) sehr verkürzt, während sie viel grösser wird, wenn der Schnitt nicht genau in der Mittellinie geführt ist. Keine der Cartilagines arytaenoideae darf in den Schnitt fallen. Derartige Ungenauigkeiten sind besonders an dem Medianschnitt des 13jährigen Mädchens jenes Autors wahrzunehmen.

Wie aus der Tabelle (S. 12) zu ersehen ist, steht beim Erwachsenen das Zungenbein in der Höhe des IVten Halswirbelkörpers, repräsentiert also ungefähr die Mitte der Halswirbelsäule. Der Kehlkopf steht beim Erwach-

senen in der Höhe der untern Hälfte der Halswirbelsäule. Beim Neugebornen steht das Zungenbein dagegen in der Höhe des IIten Halswirbelkörpers. Der Kehlkopf reicht nach unten nur bis zur Mitte des IVten Halswirbelkörpers, er steht also in der Höhe der obern Hälfte der Halswirbelsäule. Er steigt mit dem Zungenbein ganz schrittweise herab, bis der ganze Körper ausgewachsen ist. Von der Geburt bis zum 6ten Jahre steigt der untere Rand des Kehlkopfs um $1^1/_2$ Wirbelkörper + 1 Bandscheibe nach abwärts. Von diesem Zeitpunkte bis zur vollen Ausbildung des Körpers rückt derselbe noch ungefähr um ebendieselbe Strecke herab. Doch scheint hierbei die Entwicklung des männlichen und des weiblichen Kehlkopfs nicht in gleicher Weise vor sich zu gehen. Der weibliche steigt nicht ganz so weit nach abwärts, wie der männliche. Der männliche scheint infolge stärkern Längenwachstums auch wieder ein wenig hinaufzurücken.

Um ein Urteil über das Verhältnis der Dimensionen des Kehlkopfs in den verschiedenen Altersstufen gewinnen zu können, hat es mir an den nötigen Messungen gefehlt. Dieselben müssen sehr genau sein, deshalb sind sie am Lebenden nicht zu machen; bei Messungen am Lebenden ist ein Fehler von $^1/_2 - 1$ cm nicht zu vermeiden. Eine grosse Schwierigkeit liegt ferner in der Annahme der Grenzen des Kehlkopfs. Als Höhe desselben würde man am besten eine Linie annehmen, welche die Mitte des obern seitlichen Randes der Cartilago thyreoidea mit der Mitte des untern seitlichen Randes der Cartilago cricoidea verbindet. Als Breite würde oben der Frontaldurchmesser, welcher die Mitten der obern Seitenränder der Cart. thyreoid. verbindet, unten der Frontaldurchmesser der Cart. cricoid. anzunehmen sein. Als Dicke müsste man

oben die Projection der obern Seitenränder der Cart. thyreoid. auf den Mediandurchmesser, unten den Mediandurchmesser der Cart. cricoid. gelten lassen. Wenn ich mir in Betreff dieser Verhältnisse trotz der wenigen mir zu Gebote stehenden Thatsachen ein Urteil erlauben darf, so gelange ich zu der Anschauung, dass der Kehlkopf bis zur Pubertät in allen Dimensionen gleichmässig wächst, dass nach dem Stimmwechsel der weibliche Kehlkopf den Typus des kindlichen beibehalten hat, dass der männliche dagegen in dem Höhen- und obern Dickendurchmesser sich entschieden mehr ausgebildet hat. Am männlichen Halse ragt die obere vordere Ecke der Cart. thyreoid. vorn über die Hyo-Sternallinie hervor. Der weibliche Kehlkopf bleibt hinter dieser Linie zurück. Dies Verhalten ist dadurch mitbedingt, dass die beiden Platten der Cart. thyreoid. beim männlichen Geschlecht unter einem spitzen, beim weiblichen unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen, wie auch Luschka (7) angegeben hat. Es ist mir aufgefallen, dass dies Hervortreten des obern Teiles der Cart. thyreoid. an drei musikalischen, mit tiefer Bassstimme begabten Leuten sich mehr geltend machte, als bei andern, von denen ich weiss, dass sie nicht singen oder nicht so tiefe Stimmlage haben. Hieraus könnte man vielleicht schliessen, dass die Gestalt des Kehlkopfs auf die verschiedenen Stimmregister einen Einfluss hat.

Als Anhang zur Besprechung des Kehlkopfs mag auch der Durchschnittswert zwischen dem Median- und dem Frontaldurchmesser der Trachea angeführt werden. Die Zahlen rühren von Tillaux (11) und von eigenen Messungen her.

Von Geburt bis zum 6ten Jahre 0,4—0,65 cm

Vom 6ten bis zum 14ten Jahre 0,7—1,0 cm

Vom 14ten bis zum 29ten Jahre 1,0—1,5 cm.

Wie ferner aus der Tabelle (S. 12) zu ersehen ist, so steht der obere Rand des Brustbeins bei dem einen Neugebornen in der Höhe der Mitte des Iten Brustwirbelkörpers, bei dem andern noch um einen Wirbelkörper höher. Da die erste Rippe dicht unter dem obern Rande des Sternum sich seitlich mit demselben verbindet, so muss sie bei dem ersten horizontal, beim zweiten sogar ein wenig von hinten unten nach vorn oben verlaufen. Weil nun die beiden Medianschnitte der Neugebornen in den übrigen angeführten Punkten ziemlich genau übereinstimmen, so wäre vielleicht eine Erklärung für den Unterschied in diesem Punkte durch die Annahme erlaubt, dass das erste Neugeborne noch nicht geatmet hat, während bei dem andern die Rippen schon durch die Atmung gehoben sind. Beim Erwachsenen steht der obere Rand des Brustbeins in der Höhe der zwischen IItem und IIItem Brustwirbel befindlichen Bandscheibe; er rückt also tiefer herab. Da nun der untere Teil des Brustbeins auch mit nach abwärts geht, so ist die Annahme gestattet, dass das Brustbein in toto dies thut und somit auch alle Rippen, die sich mit demselben verbinden, einen schrägen von hinten oben nach vorn unten gehenden Verlauf erhalten.

Die Lage der Carotis communis.

Die Carotis liegt im Allgemeinen beim Neugebornen der Medianebene näher als beim Erwachsenen. Da der Kehlkopf und der Unterkiefer höher oben stehen, so wird dieser Umstand den Verlauf der Carotis beeinflussen. Der Kehlkopf wird die Carotiden beider Seiten mehr zur Seite drängen. Da der Unterkiefer und der M. sternocleidomastoidens, der weit nach hinten tritt, um sich an den Proc. mastoideus zu begeben, wenig hinderlich sind, so wird die Arterie weiter nach vorn treten können und

ist so in grosser Ausdehnung zu beiden Seiten des Kehlkopfs fühlbar. Beim Erwachsenen werden die Carotiden beider Seiten infolge des Tiefstandes des Kehlkopfs schon weiter unten auseinandergedrängt. Da hier aber der M. sternocleidomastoideus das Ausweichen nach vorn hindert, so treten sie mehr nach hinten. Diese Lage behalten sie weiter oben bei und werden daher, zumal der Unterkiefer weiter nach abwärts ragt, nur in kleinerer Ausdehnung und weiter nach hinten fühlbar. Von der Geburt bis zur Vollendung des Wachstums werden die Uebergänge von der ersten in die zweite Lage zu beobachten sein. Diese Verhältnisse veranschaulicht ein Vergleich der Querschnitte des Halses bei Braune (3), Rüdinger (9) mit drei Querschnitten eines in starkem Alkohol gehärteten Neugebornen, mit einem solchen von Symington (10), der vom Halse eines 5—6jährigen Mädchen stammt und mit denen von Dwight (4).

Die Clavicula.

Dass die Clavicula auch an ihrem vordern Ende mit dem Sternum nach unten rückt, ist verständlich. Da jedoch der Stand der Schulter, die hauptsächlich durch Muskeln in ihrer freien Lage gehalten wird, individuellen Schwankungen sehr unterworfen ist, so ist es sehr schwer das Mass des Tiefstandes, welches dem Einfluss des Alters zuzurechnen ist, festzustellen.

Die Muskeln und das Bindegewebe.

Es ist natürlich, dass die Entwicklung der Muskeln auf die Proportionen des Halses in den verschiedenen Lebensaltern einen gleichen Einfluss haben muss, wie die des Fettes und Bindegewebes. Hinsichtlich des letztern habe ich noch die Bemerkung zu machen, dass beim Neugebornen der Hals abgesehen von den schon erwähnten Umständen, deshalb so kurz erscheint, weil infolge von

sehr reichlicher Entwicklung von Bindegewebe der Thorax vorn ganz unmerklich in den Hals übergeht, ferner die Regio suprahyoidea sehr voluminös ist. Letzteres bewirkt, dass der Einschnitt, der am Halse des Erwachsenen in der Gegend des Zungenbeins sich findet, beim Neugebornen in das Bereich des Kehlkopfs fällt.

Fragen wir zum Schluss, wie kommt das Herabsteigen des Zungenbeins mit dem Kehlkopf, sowie des Brustbeins zu Stande, so liegt eine sehr annehmbare Erklärung in dem Verhalten der Halswirbelsäule, wie es Aeby (1) angedeutet hat. Wie schon erwähnt, liegt die obere Grenze des Brustteils der Wirbelsäule beim Erwachsenen im Vergleich zum Neugebornen um $1^1/_2$ Wirbelkörper + 1 Bandscheibe höher. Nimmt man an, dass das Brustbein nicht in gleicher Weise, wie die Hals- und Brustwirbelsäule hinaufsteigt, und das ist sehr wohl denkbar, da dasselbe vermittels der Rippen in den Wirbel-Rippengelenken und den Rippen-Brustbeingelenken mit der Wirbelsäule nur locker verbunden ist, so ist das Verhalten erklärt. Ein schwer wiegender Grund dafür, dass diese Annahme richtig ist, liegt in dem Umstande, dass die Hals- und Brustwirbelsäule sich nur passiv verhalten, nicht etwa durch eigenes Wachstum die Veränderung hervorbringen; wäre letzteres der Fall, dann wäre freilich nicht einzusehen, warum die Rippen und das Brustbein, kurz der Thorax, nicht zugleich mit dem dazugehörigen Abschnitt der Wirbelsäule wachsen sollte und in gleichem Niveau bliebe, wie beim Neugebornen. Nicht das starke Wachstum des Hals- und Brustteils der Wirbelsäule bedingen die Veränderung, sondern das der Lendenwirbelsäule; dieselbe schiebt durch ihre unverhältnismässige Höhenzunahme die beiden andern Teile in die Höhe. Das Wachstum der Lendenwirbelsäule würde erklären, dass das Brustbein

beim Erwachsenen um $1^1/_2$ Wirbelkörper + 1 Bandscheibe tiefer steht als beim Neugebornen; es steht aber thatsächlich um mindestens 2 Wirbelkörper + 1 Bandscheibe tiefer. Der Rest des Betrages wird gedeckt durch das Wachstum der beiden obersten Kreuzwirbel, welche auch nicht nach unten ausweichen können, wie es freilich von Aeby (l. c.) auf der Tab. V. angedeutet ist, weil erst unter dem zweiten Kreuzwirbel der Stützpunkt für die beiden untern Extremitäten liegt. Dass die beiden Kreuzwirbel auch ein unverhältnismässiges Wachstum haben, das geht jedoch aus den Angaben von Aeby hervor. Für das Herabsteigen des Kehlkopfs kann dies Verhalten der Wirbelsäule ebenfalls zur Erklärung herangezogen werden. Doch kommt hierbei, wie Symington (10) auch angiebt, das starke Wachstum der Kiefer, besonders des Unterkiefers mit der Zunge, welche das Zungenbein und den Kehlkopf herabdrückt, ebenfalls in Betracht. Symington betont, dass beim Menschen der Gesichtsschädel in verticaler Richtung nach unten wachse, während beim menschenähnlichen Affen, dessen Kehlkopf eine Stellung wie beim Neugebornen habe, derselbe sich mehr nach vorn entwickle.

Litteratur (I).

1. Aeby, Die Altersverschiedenheiten der menschlichen Wirbelsäule. Archiv f. Anat. u. Physiol., anat. Abteil. 1879. S. 78—138.
2. Balandin, Beitrag zur Frage über die Entstehung der physiologischen Krümmung der Wirbelsäule beim Menschen. Virchows Archiv. 1873. S. 481—518.
3. Braune, Topographisch-anatomischer Atlas. Leipzig 1886.
4. Th. Dwight, Frozen sections of child. New-York 1881.
5. C. Langer, Anatomie der äussern Formen des menschlichen Körpers. Wien 1884.
6. C. Langer, Wachstum des menschlichen Skelets mit Bezug auf den Riesen. Denkschrift. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch., Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. 31. Wien 1872.
7. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1862.
8. Ravenel, Die Maassverhältnisse der Wirbelsäule und des Rückenmarks beim Menschen. Dissert. von Bern. Zeitschrift f. Anat. u. Entwgsch. Bd. 2. S. 343.
9. Rüdinger, Topographisch-chirurgisch. Anatomie des Menschen. Stuttgart 1879.
10. Symington, The topographical anatomy of child. Edinbourgh 1887.
11. Tillaux, Traité d'anatomie topographique. Paris 1887.

II.

Die Fascienverhältnisse am Halse.

Trotz der vielen vortrefflichen Arbeiten, welche von den Fascienverhältnissen am Halse handeln, ist doch noch immer keine Einigkeit der Ansichten über dieselben erzielt worden. Es möge mir deshalb vergönnt sein, diesen Gegenstand ebenfalls einer Untersuchung zu unterziehen.

Die Meinungen der Autoren, welche die Halsfascien behandeln, sind wesentlich nach zwei Richtungen hin geteilt. Die einen beschreiben nur wohl charakterisierte Bindegewebsblätter, eben die Fascien, welche an den vorspringenden Knochen des Halses und der benachbarten Körpergegenden ihren Ansatz resp. Ursprung haben und nach Art einer Binde den ganzen Hals einhüllen; die andern legen dagegen das Hauptgewicht auf die im Bindegewebe des Halses befindlichen, mehr oder weniger ausgedehnten Stellen, welche nur lockere Bindegewebsbündel in verschiedener Menge enthalten, „die Spalträume“, und behandeln das dieselben begrenzende, zu Blättern verdichtete Bindegewebe, die Fascien, bald mehr bald weniger nebensächlich.

Die einfachste Beschreibung giebt Allan Burns (1). Dieser Chirurg macht besonders auf die Wichtigkeit der Fascienverhältnisse am Halse für die Pathologie aufmerksam. Er beschreibt ein einfaches Blatt, welches sich vorn am Halse zwischen beiden M. sternocleidomastoidei vom untern Rande des Unterkiefers bis zum obern des

Brustbeins hinzieht. Er lässt dasselbe oben vor dem Ansatze jenes Muskels mit einer bandartigen Verstärkung enden, die sich von dem Proc. styloideus nach dem hintern Rande des Unterkieferastes begiebt, offenbar dem Lig. stylomyloideum (Henle). Die Fascie senkt sich nach seiner Beschreibung zwischen Muskeln und Drüsen hinein, indem sie für dieselben Kapseln bildet. Oberhalb des Brustbeins lässt er sie aus zwei Blättern bestehen, welche sich am untern Rande des Kehlkopfs vereinigen. Das äussere Blatt liegt dicht unter der Haut zwischen beiden M. sternocleidomast., das innere bedeckt die M. sternohyoid. und sternothyreoid., welche von der innern Fläche des Brustbeins resp. der Rippen kommen. Es ist sehr bemerkenswert, dass Burns von einer Fascie zwischen hinterm Rande des M. sternocleidomast. und vorderm des M. trapezius nichts sagt.

Dieser Schrift reiht sich eine Abhandlung von Froriep (2) an, die neben der Beschreibung der Fascien die Darstellung von 5 Interfascialräumen enthält. Leider war es mir nicht möglich, die Originalschrift zu bekommen. In dem Auszuge der Schmidtschen Jahrbücher sind nur die Interfascialräume aufgezählt, deren Vorhandensein der Verf. durch 3 pathologische Fälle zu bestätigen sucht; es war bei denselben der Eiter von Senkungsabscessen in diesen Räumen zum Teil vorwärts gedrungen. Der Fascienblätter wird in dem Auszuge keine Erwähnung gethan. Ich muss mich daher auf Henke (5. S. 22) berufen. Dieser Autor spricht sich folgendermassen über die Froriepsche Abhandlung aus: „Sie verdient die ehrenvolle Erwähnung, und doppelt von meinem Standpunkte aus, weil sie zuerst darauf ausgeht, aus der Anatomie der Fascien als wichtigstes Ergebnis die Unterscheidung gewisser Spalträume des lockern Gewebes abzuleiten.

Aber freilich gerade hier zeigt es sich denn auch, wie schwer gerade auf diesem Wege zu diesem Ziele zu gelangen ist. Mir wenigstens ist nicht nur die Darstellung der Fascienblätter in dieser Froriepschen Skizze sehr schwer verständlich, sondern noch mehr die Abgrenzung der fünf Spalträume, die er dann aufzählt, durch eben jene Blätter unerfindlich, und ich vermuthe, dass es gerade hiermit Anderen nicht besser gegangen ist.“ Trotz der letzteren Bemerkung darf man doch wohl den Schluss ziehen, dass diese Arbeit der Ausgangspunkt für die zwei Richtungen geworden ist, nach denen die Meinungen der Autoren auseinander gehen.

Dittel (3) ist wohl als Begründer des „Schemas“ (Henke 5) zu bezeichnen, welches sich hinsichtlich der Fascienverhältnisse am Halse eingebürgert hat und in die deutschen und französischen Handbücher (Henle, Hyrtl, Luschka, Rüdinger, Richet, Sappey, Tillaux etc.) übergegangen ist, ohne dass jedoch völlige Uebereinstimmung in den Ansichten herrscht. Wie schon gesagt, beschreiben diese Autoren mehrere Schichten teils dicht aufeinander liegender teils durch Organe von einander getrennter Bindegewebsblätter, sogen. Fascien, die sich am Brustbein, Schlüsselbein, an der ersten Rippe, am Zungenbein, Unterkiefer und Lig. nuchae befestigen. Sie sollen sowohl den peripher von ihnen gelegenen Organen (z. B. der Haut) als auch den central von ihnen gelegenen eine glatte Fläche zukehren.

Auf Anschauungen sich stützend, die schon Bichat in seiner „allgemeinen Anatomie“ (4) dargelegt hat, tritt den vorher erwähnten Autoren Henke (5) entgegen; derselbe legt besonderes Gewicht auf die von den Bindegewebsblättern oder Fascien begrenzten „Spalträume“, welche, wie erwähnt, zuerst von Froriep beschrieben sind.

Den Ausführungen von Henke schliessen sich König (7, 8, 9), Soltmann (10), Poulsen (11) an, wenn sie auch in einigen Punkten mehr oder weniger von ihm abweichen. Diese Forscher gingen zum Teil von einem praktischen Gesichtspunkte aus. Wie nämlich besonders König (l. c.) hervorgehoben hat, sind es gerade jene Spalträume im Bindegewebe, in denen Abscesse, namentlich sogen. kalte, die wenig phlogogen wirkende Elemente haben, (Congestionsabscesse), auch zuweilen Geschwülste fortschreiten. Dieselben verbreiten sich dahin, wo sie den geringsten Widerstand finden, eben in jene Spalträume hinein.

Die erste Aufgabe dieser Studie muss es sein, den Grund für die Mannigfaltigkeit der Ansichten klar zu legen. Derselbe ist offenbar in der Verschiedenheit der Methoden zu suchen, die angewandt worden sind, um die Bindegewebsblätter oder Fascien und die von denselben eingeschlossenen Räume darzustellen. Die einfachste und, wie es scheint, die natürlichste Art, um sich die Fascienverhältnisse klar zu machen, ist die anatomische Praeparation. In gleicher Weise, wie wir am Halse die zum grossen Teil annähernd cylindrischen und längsverlaufenden Gebilde (Gefässe, Nerven, Eingeweide, Muskeln) praeparieren, indem wir das Messer in der Längsrichtung führen, so haben auch die Autoren, welche der zuerst angeführten Ansicht huldigen, die Fascien praepariert. Es ist das Verdienst Henkes (5), darauf hingewiesen zu haben, wie grosse Fehlerquellen dies Verfahren in sich birgt. Man darf nicht von der Voraussetzung ausgehen, dass das unter der Haut liegende Bindegewebe am Halse Fascien bildet, d. h. Membranen, welche auf beiden Flächen glatt und ohne wesentlichen Zusammenhang mit den anliegenden Geweben sind, welche gleichsam als Cylindermäntel den Hals in einfacher Schicht umgeben. Wenn

dies der Fall wäre, müsste man durch einen tief geführten Längsschnitt diese Fascienblätter durchschneiden und sie von demselben aus nach beiden Seiten hin ohne Hülfe des Messers vom Halse abziehen können. Dies ist aber nicht möglich, jene Autoren haben das Messer noch weiter gebraucht und haben die Bindegewebsstränge, welche senkrecht auf den gedachten Flächen standen, durchschnitten. Der Rest der durchschnittenen Fasern fällt nach beiden Seiten, sowohl auf die praeparierte Membran als Verstärkung derselben, wie auch auf die darunter liegende Schicht, wie Henke (5) sich ausdrückt, „in einen gleichmässig ausgebreiteten Schutt zusammen, dass sie nun mit einander verklebend doch eine scheinbar ganz in sich zusammenhängende flächenhafte Ausbreitung darstellen, ähnlich wie etwa ein niedergelegtes Kornfeld auch eine ziemlich zusammenhängende Decke über den Acker darstellt, wenn auch die einzelnen Halme alle dieselbe nur eine kurze Strecke durchsetzen und unter sich nicht zusammenhängen. So wird namentlich bei vorsichtigem Abschneiden der Haut von den in ihre Unterseite eintretenden Fasern des lockersten Subcutangewebes die scheinbar der Oberfläche parallel in sich zusammenhängende sogenannte Fascia superficialis blosgelegt, die sich dann von den unterliegenden festern Muskelscheiden wieder abheben lässt, während sie im Grunde nur aus Fasern besteht, welche die Haut an die Fascien (jene festern Muskelscheiden) anheften.“ Es werden auf diese Weise künstlich Bindegewebsmembranen (Fascien) hergestellt. Ist sehr viel Bindegewebe vorhanden, so kann man viele dünne oder wenige dicke Fascien erhalten; hat man wenig Bindegewebe, so werden dieselben dünn oder weniger zahlreich ausfallen. Die Menge des Bindegewebes ist ja sehr grossen individuellen Schwankungen unterworfen.

Während diese Art, sich die Fascien zur Anschauung zu bringen, vollständig zu verwerfen ist, giebt es andre, welche dadurch vor ihr einen grossen Vorzug haben, weil sie den Zusammenhang des Bindegewebes mit den Muskeln und andern Organen bestehen lassen; und das ist wohl die Grundbedingung für eine Methode, welche die Fascienverhältnisse klar legen will, da offenbar das Bindegewebe seine Gestalt erst durch die umgebenden Organe bekommt. Schon Bichat (4 p. 45), dem besonders daran lag, die Zwischenräume im Bindegewebe darzustellen, giebt eine Anzahl von Methoden an. Er sticht an irgend einer Stelle die Canüle einer mit Wasser gefüllten Spritze unter die Haut, füllt die Bindegewebsräume auf diese Weise mit Wasser. Dann lässt er den so injicierten Körperteil gefrieren und betrachtet die Bindegewebsräume, wie sich vermuten lässt — er macht nämlich keine Angabe darüber — auf Durchschnitten. Ferner erwähnt er das künstliche Emphysem, welches er dadurch erhält, dass er statt Wasser Luft auf die beschriebene Weise einbläst, ein Verfahren, wie es früher ähnlich in Schlachtereien an Tieren geübt wurde. Dies ist für die genauere Untersuchung sehr unvorteilhaft, da die Luft bei jedem Einschnitt wieder entweicht. Eine Methode, welche die Bindegewebsräume ausgedehnt erhält, welche — Bichat kann sie freilich weniger empfehlen — doch gute Resultate giebt, wenn sie in geeigneter Weise gehandhabt wird, besteht in Einspritzung von Leimlösung, welche an die Stelle von Luft und Wasser der vorigen tritt. Der Leimlösung können Farbstoffe zugesetzt werden. Diese schon von Bichat angegebenen Methoden haben Henke (5) und König (7, 8, 9) der Vergessenheit entrissen und dieselben bei chirurgisch-anatomischen Untersuchungen hinsichtlich der Fascienverhältnisse an ver-

schiedenen Körperstellen angewandt. Was nun die Einspritzungen von Leimlösung unter die Haut anbetrifft, so hat in neuester Zeit Poulsen (11) mit diesem Verfahren an einem grossen Leichenmaterial wieder Untersuchungen angestellt. Der grosse Vorteil dieser Methode ist ja, dass die Lösung sich in flüssigem Zustande in den Bindegewebsräumen verteilt und dann die so gewonnene Gestalt derselben durch Erstarrung des Leims fixiert. Es ist aber erforderlich, dass die Lösung, während sie sich im Bindegewebe verteilt, möglichst flüssig erhalten bleibt, damit sie die Membranen und Fasern nicht vor sich herdrängt, sondern sich zwischen denselben verteilen kann. Die Leimlösung muss daher nicht nur warm sein, wenn sie eingespritzt wird, sondern muss auch eine Zeit lang in den Bindegewebsräumen warm erhalten werden. Das lässt sich am leichtesten dadurch erreichen, dass man den betreffenden Körperteil während der Einspritzung in Wasser von der Temperatur, bei welcher die Leimlösung dünnflüssig ist, legt. Letzteres hat Poulsen versäumt; er giebt selbst an (11 p. 244), dass er die Injectionsmasse von der Basis cranii im Retrovisceralraum nur bis an den 2ten Brustwirbel habe herabdrängen können. Soltmann (10) hat den Leim von derselben Stelle aus bis zum Diaphragma getrieben; er hat seine Objecte erwärmt. Es ist wohl natürlich, dass der warme Leim in seinen äussersten Schichten dickflüssiger wird, wenn er mit dem kalten Gewebe in Berührung kommt, dass er dann eher Bindegewebe vor sich herdrängt, als wenn er dünnflüssig wäre, dass derselbe dem Vordringen der folgenden Leimmassen grössern Widerstand entgegensetzt, dass er dieselben durch Wärmeentziehung dickflüssiger macht, dass schliesslich die äusserste Schicht, bestehend aus verdrängtem Bindegewebe und erstarrtem Leim dem Injec-

tionsdruck einen unüberwindlichen Widerstand entgegenstellt. Bei der Praeparation der erstarrten Leimmasse erkennt man um dieselbe eine dichte Bindegewebsmembran; dieselbe ist aber nicht praeformiert, vielmehr besteht sie aus dem Bindegewebe, welches der allmählich sich erhärtende Leim weggedrängt und aufgeschichtet hat. Frei von diesem Vorwurf ist das Verfahren, welches die Leimlösung eine Zeit lang in den Bindegewebsräumen dünnflüssig erhält. Aber es wäre vielleicht möglich, dass bei zu starkem Injectionsdruck ein schon gefüllter Bindegewebsraum auf den benachbarten, nicht mit ihm communicierenden einen solchen Druck ausübt, dass derselbe durch Aneinanderlagerung seiner Wände verschwindet, und dadurch eine dicke abschliessende Membran für den gefüllten Raum entsteht. So erwünscht dem Chirurgen diese Methoden deshalb sind, weil sie den Verlauf eines Congestionsabscesses nachahmen, so müssen doch vom anatomischen Standpunkte die vorstehenden Einwände erhoben werden, weil die natürlichen Verhältnisse durch dieselben geschädigt werden können.

Dies ist viel weniger der Fall bei dem Wege, den Henke (5) eingeschlagen hat. Derselbe injiciert die Bindegewebsräume von den Arterien aus unter ziemlich bedeutendem Druck (10 Fuss Wasserdruck) mit Wasser. Die Bindegewebsräume stehen in enger Beziehung zu den Capillaren. Aus ihrer Wand tritt bei pathologischen Zuständen Blutserum in jene, ebenso bei dem gewählten Verfahren das Wasser (künstliches Oedem, Infiltration). Der Druck ist auf diese Weise in allen Bindegewebsräumen ein annähernd gleichmässiger, sie werden in gleicher Weise ausgedehnt. Es können keine künstlichen Membranen entstehen, die Bindegewebsfasern werden auseinandergedrängt. Nach der Injection lässt Henke die Kör-

perteile gefrieren und macht dann Durchschnitte. Da dies Verfahren ziemlich weitläufig ist, so lässt es sich dadurch zweckmässig ersetzen, dass man das Wasser mit verdünnter Gelatinelösung vertauscht, welche natürlich dünnflüssig zu erhalten ist. Auf hiesiger Anatomie wird seit einiger Zeit die Injection von starker Chromsäurelösung in die Arterien (nach His) benutzt. Dieselbe dringt ebenfalls aus den Capillaren in die Bindegewebsräume, dehnt sie aus, härtet ihre Begrenzungen. Man muss allerdings auch von allen diesen Methoden sagen, dass sie, wenn die Injectionen unter zu starkem Druck ausgeführt werden, Zerreissungen hervorrufen können, die die natürlichen Verhältnisse sehr verändern.

Daher wurde die folgende Untersuchung hauptsächlich an einer nicht injicierten, in starkem Alkohol gehärteten Leiche eines mässig gut genährten, ziemlich bejahrten Mannes angestellt. Es wurde ein Querschnitt durch den Hals angelegt, der unterhalb der Stimmbänder verlief. Die Schnittfläche entsprach ungefähr der Tafel VI. in dem Atlas von Braune (I, 3). An dem obern Stumpfe versuchte ich nun, mir durch ganz leichtes Auseinanderziehen der Muskeln und Organe ein Bild von den Fascienverhältnissen zu verschaffen. Von dem untern Stumpfe schnitt ich eine $^1/_2$ cm dicke Scheibe ab und breitete sie in Wasser aus.

Bei der Betrachtung dieser Praeparate gewann ich die Ueberzeugung, dass alle Organe am Halse, besonders Muskeln, Gefässe und Lymphdrüsen, in eine Bindegewebsmasse eingebettet sind, welche mit verdichteten membranartigen Lamellen gegen die Organe abschliesst. Dass die Fascie für dieselben Kapseln bildet, giebt schon Allan Burns (1) an. Doch sind diese Bindegewebshüllen keineswegs als Membranen mit zwei völlig glatten Flächen zu

denken. Von der Bindegewebshülle gehen entweder Bindegewebsbündel zu den umhüllten Organen hin, oder dieselbe fügt sich so fest in die Structur jener ein, dass sie überhaupt nicht als Membran praepariert werden kann. Von der dem Organ abgewandten Seite der Hülle ziehen teils lose Bindegewebsbündel teils plattenförmig verdichtetes Bindegewebe zu der Hülle eines andern Organes. Schon Bichat (4 p. 64 u. folg.) lässt das formlose (Gegensatz: Sehnen, Aponeurosen, Fascien, Bänder) Bindegewebe (le tissu cellulaire) aus diesen beiden Bestandteilen bestehen. Er sagt: „C'est un assemblage d'une foule de filamens blanchâtres, traversant le plus souvent des espèces de lames minces, qui forment les cellules avec ces filamens."

Wir unterscheiden demnach im Bindegewebe des Halses folgende Bestandteile: 1) verdichtete Bindegewebshüllen, welche die einzelnen Organe umgeben, 2) freie Bindegewebsplatten, welche die verdichteten Bindegewebshüllen einiger Organe verbinden, 3) lockeres Bindegewebe, welches zwischen den beiden ersten Formen liegt und aus deutlich getrennten, einzeln zu unterscheidenden Bindegewebsbündeln besteht.

Die unter 1. angegebenen Bindegewebshüllen verhalten sich ungleich. Bei einigen Organen sind sie fast untrennbar mit deren Structur verbunden (z. B. Vena jug. int.), andre Organe wie die Muskeln werden nur lose von ihnen umhüllt, sodass ein Zwischenraum zwischen Muskelsubstanz und Bindegewebshülle entsteht, durch welchen sich wieder einzelne, beide verbindende Bindegewebsstränge spannen.

Wird eine gewisse Menge von lockerm Bindegewebe auf allen Seiten von den unter 1 und 2 beschriebenen Bindegewebsformen begrenzt, so erhalten wir Räume,

welche früher als Zellen, Zellgewebsräume bezeichnet wurden, neuerdings lymphatische Spalten, Bindegewebsspalten, Spalträume genannt werden. Sie verdanken ihre Entstehung, wie wir später sehen werden, besonders der Bewegung zweier durch Bindegewebe getrennter Organe. Bei Ruhelage des betreffenden Körperteils liegen ihre Wände dicht aneinander; bei Bewegungen stellen sie sich als Räume dar, Henke (5) nennt sie daher „Spalträume". Man kann dieselben durch Injection und Infiltration zu weitern Räumen umwandeln. Dasselbe bewirken in denselben abnormer Weise angesammelte Flüssigkeiten (Serum, Eiter).

Auf bedeutende Schwierigkeiten stösst das Bestreben, diese Spalträume scharf zu begrenzen. Die einzelnen sie durchsetzenden Bindewebsbündel erscheinen bald mehr bald weniger aneinander gelagert. Liegen sie dicht zusammen, so ist der Uebergang zu den Bindegewebsplatten gegeben, zumal sie durch leichtes Zerren und Spannen zu solchen leicht zusammengeschichtet werden können. Andrerseits lassen sich wieder die Bindegewebsplatten mehr oder weniger leicht in einzelne Bündel auflösen. Henke (5) sagt: „Die descriptive Behandlung dieser Spalten des lockern Bindegewebes wird dadurch so erschwert, dass die Begrenzung derselben durch festere Bindegewebsverbindungen (sog. Fascien) so unbeständig ist." Wo man keine festen Wände hat, ist der von ihnen begrenzte Raum nicht genau zu bestimmen.

Nach dem Gesagten müssen sich dieselben Schwierigkeiten darbieten bei dem Versuche, die Spalträume hinsichtlich ihrer Grösse zu vergleichen. Doch gewinnt man im allgemeinen bei der Betrachtung eines Querschnittes vom Halse den Eindruck, dass ihre Grösse sehr wechselt. Dieselbe hängt natürlich von der Verteilung der Binde-

gewebsplatten und des lockern Bindegewebes ab. Sind viele Bindegewebsplatten vorhanden, wie zwischen den grossen Gefässen (Carotis, Ven. jug. int.) und den benachbarten Muskeln (M. omohyoid., sternocleidomast., trapezius etc.), so entstehen viele kleine Spalträume; ist reichlich lockeres Bindegewebe vorhanden, so werden sie entsprechend grösser, wie z. B. der Retrovisceralraum (s. unten).

Was die Bindegewebsplatten anbetrifft, so muss besonders betont werden, dass sie als solche da am klarsten hervortreten, wo sie eine kurze Verbindung zwischen den Bindegewebshüllen sehr nahe liegender Organe darstellen. Nehmen sie eine grössere Ausdehnung an, so vereinigen sie sich auf ihrem Verlauf mit andern, können sich in mehrere Platten spalten und sich sogar in einzelne Bindegewebsstränge auflösen. Ihre Flächen laufen oft der Oberfläche des Halses parallel, doch können sie nicht als eine zusammenhängende, den Hals umziehende Binde angesehen werden. Setzt sich eine solche Platte an die Bindegewebshülle einer Vene, die mit der Adventitia derselben untrennbar verbunden ist, und kommt gerade in entgegengesetzter Richtung eine solche Platte an dieselbe heran, so ist es doch unnatürlich, in diesem Falle eine Fascie zu beschreiben, welche sich teilt, um die Vene einzuhüllen. Wie von allen Autoren zugegeben wird, und ich auch an zwei andern Leichen zu erkennen vermochte, sind die Verhältnisse individuell sehr verschieden. Der Fettreichtum spielt augenscheinlich eine grosse Rolle bei der Anordnung des plattenförmigen Bindegewebes. Wo viel Fettgewebe ist, wird das Bindegewebe in viele dünne, kurze Platten auseinandergedrängt; ist wenig Fett vorhanden, so zeigen sich wenige dicke, lange Platten. Nach der Haut zu geht das plattenförmige Bindegewebe allmählich in das Subcutan- und Cutisgewebe über. Wie

schon erwähnt, kann man eine Fascia superficialis von demselben nicht ablösen, ohne dass zahlreiche Bindegewebsbündel durchschnitten werden; es giebt eine solche nicht.

Aus dem Gesagten erhellt, dass es unmöglich ist, eine weiter ins Einzelne gehende Beschreibung der Bindegewebsplatten zu geben. Bei dem Versuch einer allgemein giltigen Darstellung wird man zu einer Schematisierung gezwungen, welcher die grosse individuelle Verschiedenheit ihrer Anordnung, Grösse und Zahl durchaus widerstrebt. Es kommt hinzu, dass das Bindegewebe am Halse sich erst allmählich während der Lebensdauer in Platten, Fäden und Zwischenräume differenziert. Beim Neugebornen sind die verschiedenen Formen makroskopisch noch wenig ausgesprochen.

Dies Verhalten führt uns zu der Frage nach der Entstehung der mannigfachen Formen, welche das Bindegewebe am Halse annimmt. Es kann sich im folgenden nur um einen Versuch zur Erledigung dieser Frage handeln.

Die grosse Beweglichkeit der Halswirbelsäule und des Kopfes bringt es mit sich, dass die Weichteile des Halses in grosser Ausdehnung ihre Lage zu einander ändern müssen. Wie sehr dies der Fall ist, zeigen die Arbeiten von Henke (6) und Delitzin (15). Bei der Bewegung des Kopfes und Halses würden die Organe gedrückt und in ihrer Function behindert. Deshalb ist das Bindegewebe eingeschaltet, welches die Organe vor den Folgen der Bewegung zu schützen hat, indem es selbst seine Lage und sein Volumen in der Art ändert, dass die Wände der Spalträume bald dicht an einander liegen, bald sich von einander entfernen. Die Bildung der Spalträume (Lacunisierung — Löwe 12) und der Bindegewebsplatten scheint nun die Folge der Bewegung zu sein, indem Teile des

Bindegewebes zerreissen oder gedehnt werden. Nach drei Richtungen scheint die Bewegung ihren Einfluss auf das Bindegewebe geltend zu machen.

1. Bei der Volumensänderung, welche die Muskeln bei ihrer Contraction durchmachen, lockern sie ihre Bindegewebshülle.

2. Wenn sich Organe an einander verschieben, so entstehen in dem zwischen ihnen liegenden Bindegewebe Spalten.

3. Es üben die sich bewegenden Organe einen Zug aus auf das mit ihnen verbundene Bindegewebe, so dass sich dasselbe zu Platten anordnet.

Auf die Gestaltung der Bindegewebshülle der einzelnen Organe scheint die Bewegung von Einfluss zu sein. Der Muskel schwillt bei der Contraction stark an. Es muss daher für den nötigen Raum gesorgt sein, damit eine freie Beweglichkeit möglich ist. Infolge der Contractionen lockert sich die Hülle, es bleiben zwischen derselben und dem Muskel lange Bindegewebsbündel übrig, welche nicht zahlreich sind und wegen ihrer Länge die freie Bewegung des Muskels nicht hindern. Den Muskeln ähnlich verhält sich die Gland. submaxillaris; man könnte glauben, sie ändere auch ihr Volumen. Anders verhalten sich die Bindegewebshüllen der übrigen Organe. Diesen Organen liegt die Bindegewebshülle dicht an, sie lässt sich nicht abheben wie von den Muskeln. Die Muskeln bewegen sich eben in ihrer Bindegewebshülle, die übrigen Organe zugleich mit derselben.

Schon in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft wird nach Löwe (12) durch die Bewegung der Organe am Halse das homogene embryonale Bindegewebe so verschoben, dass zunächst nur mikroskopisch sichtbare Spalten,

welche Löwe Gewebslakunen nennt, entstehen. Diese Spalten werden immer grösser, sie werden makroskopisch sichtbar. Dass die Bewegung der Hauptfactor für die Bildung der Spalträume ist, hat ja auch Henke (5) dargelegt. Doch hat dieser Autor wohl nur die Bewegung im extrauterinen Leben im Auge gehabt. Beim Neugebornen ist das Bindegewebe noch weniger zerklüftet als beim Erwachsenen. Dadurch dass die Bewegungen ausgiebiger werden, ihr Einfluss während des Lebens immer fortdauert, wird die Bildung von Spalten immer grössere Ausdehnung annehmen. Wenn sich zwei Organe an einander verschieben, so wird das zwischen ihnen liegende Bindegewebe in der Nähe der Organe die grössten Excursionen machen; das mehr nach der Mitte liegende wird sich weniger mitbewegen, endlich die Mitte wird einen toten Punkt bilden. Wo am meisten Bewegung stattfindet, da wird das Bindegewebe auch am ehesten lacunisiert. Da, wo sich die beiden Organe immer in derselben Richtung an einander verschieben, wird das in der Mitte zwischen ihnen liegende Bindegewebe compact bleiben. Besteht die Bewegung der Organe nicht blos in einer einfachen Verschiebung, machen sie rotierende Bewegungen, nähern sie sich, entfernen sie sich von einander, so muss notwendig das in der Mitte liegende Bindegewebe noch weitere Veränderungen erfahren; es kann auf diese Weise bis auf einzelne lange Bindegewebsbündel verschwinden.

Wie Henke (5 p. 10) in einer Anmerkung und Thürler (13) in seiner Dissertation sich aussprechen, so scheint es, als ob der Zug, der immer in derselben Richtung wirkt, den Einfluss auf das Bindegewebe habe, dass sich die Bindegewebsbündel in die Richtung des Zuges stellen. Auf diese Weise soll das fibröse Gewebe (Sehnen, Bänder, Aponeurosen, Fascien) zum Unterschied vom formlosen

Bindegewebe entstehen. Durch die immer gleich bleibende Spannung soll jenes sich aus diesem bilden. Thürler sucht einen principiellen Unterschied festzustellen zwischen Fascie und Aponeurose. Er versteht unter dem Begriff „Fascien“ nur die grossen, sehnenglänzenden Bindegewebslagen, welche die Extremitäten einhüllen. Die Fascie entsteht durch die Anschwellung der sich contrahierenden, unter ihr liegenden Muskeln; das auf den Muskeln liegende Bindegewebe erhält dadurch einen Zug in querer Richtung (senkrecht zur Richtung der Muskelfasern). Die Bindegewebsbündel stellen sich daher quer. Die Aponeurose ist eine flächenhaft ausgebreitete Sehne, die durch den Zug von Muskeln (in der Längsrichtung) entsteht; ihre Fasern verlaufen parallel in der Richtung des Zuges, also auch der Muskelfasern. Derartige Vorgänge müssen auch bei unsrer Frage berücksichtigt werden; es ist wohl anzunehmen, dass dieselben einen Einfluss auf das Bindegewebe des Halses hinsichtlich der Bildung von Platten ausüben, wenn sie auch nie zur Bildung von Fascien oder Aponeurosen führen.

Wenn diese Erwägungen über die Entstehung der Bindegewebsverhältnisse am Halse auch nur hypothetischen Ursprungs sind, so lässt sich doch aus ihnen ersehen, dass die Processe, welche sich bei der Gestaltung des Bindegewebes am Halse beteiligen, jedenfalls sehr mannigfaltig sein müssen. Man wird wohl schwerlich sagen können: an dieser Stelle hat dieser Process allein gewirkt, dort jener; vielmehr bethätigen sich an den einzelnen Stellen deren mehrere zugleich. Es kommt hinzu, dass die Verhältnisse so unregelmässig sich gestalten, weil die Individualität eine so grosse Rolle dabei spielt. Wir werden auf die genaue Beschreibung der einzelnen Platten, Bälkchen, Fäden verzichten müssen. Hoffentlich

trägt diese Arbeit zur Befestigung der Ansicht bei, dass das Bindegewebe am Halse gerade so wie an andern Körperstellen das Ausfüllungsmaterial zwischen den Organen darstellt, dass es sich da in besonders grosser Menge findet, wo Gefässe, Nerven, Lymphdrüsen liegen, dass dasselbe aber infolge der Besonderheiten, welche der Hals im Vergleich mit andern Körperteilen bietet, in höherm Grade zerklüftet ist. Bei der anatomischen Beschreibung muss berücksichtigt werden, dass die Muskeln, die Haut, die Knochen und die übrigen Organe die Begrenzung der Bindegewebsmassen bilden. Das Bindegewebe ist nur da zu beschreiben, wo es in grösserer Menge vorhanden ist oder in besondre Beziehung zu den Organen tritt. In der Annahme von ausgedehnteren Spalträumen im Sinne Henkes (5) darf nicht zu weit gegangen werden. Bei der künstlichen Infiltration wird der Raum, welcher am Halse von Bindegewebe eingenommen wird, von Flüssigkeit gänzlich erfüllt, ein Beweis dafür, dass nirgends ein fester, aus Bindegewebe bestehender Abschluss besteht. Er stellt sich als ein grosser Spaltraum dar, der von teils lockerm teils plattenförmigen Bindegewebe durchzogen ist. In demselben liegen Gefässe, Nerven und Lymphdrüsen. Diese stellen die Verbindung mit den benachbarten Bindegewebsmassen, mit dem Mediastinum und der Achselhöhle, her. Nach Erörterung dieser allgemeinen Gesichtspunkte wollen wir an eine etwas genauere Darstellung der Bindegewebsmassen am Halse herantreten.

Eine grössere Menge von Bindegewebe befindet sich oberhalb des Sternum und der Clavicula, dieselbe nimmt nach dem Kopfe zu an Masse ab. Die Organe treten hier nicht dicht an die Knochen heran. Das Bindege-

webe dient hier zur Anfüllung des Raumes, welcher zwischen Haut, Knochen und Organen sich befindet.

Zwischen beiden M. sternocleidomastoidei bis zur Gland. thyreoid. reichend, unten begrenzt von der Randfläche des obern Brustbeinendes (Basis des Prisma), hinten von den die Trachea bedeckenden Muskeln (M. sternohyoid., sternothyreoid.) befindet sich ein prismatisch gestalteter Raum (Suprasternalraum) (Taguchi 16), der mit Bindegewebe gefüllt ist. In demselben finden sich einige Lymphdrüsen und dicht über dem Sternum eine kleine, die Venae jug. ext. beider Seiten verbindende Vene (V. subcutan. colli ant.).

Mit diesem Bindegewebe in Verbindung steht nach beiden Seiten dasjenige, welches die Art. carotis und die Ven. jug. int., sowie die zugehörigen Nerven (N. descendens hypoglossi, vagus, sympathicus) und die Lymphdrüsen umgiebt. Diese Organe liegen medial vom vordern Bauch des M. omohyoid. in der Furche, welche zwischen Trachea und Oesophagus resp. Pharynx einerseits und der Wirbelsäule mit ihren Muskeln andrerseits entsteht. Beim Neugebornen sind Vene und Arterie in gleicher Weise von dichtem Bindegewebe umgeben. Beim Erwachsenen liegt die Arterie oft freier, während die Vene mit den benachbarten Muskeln fest durch Bindegewebe verbunden ist. An der stark in Alcohol gehärteten Leiche zog plattenförmiges Bindegewebe vom vordern und hintern Rande der Vene nach dem Bindegewebe, welches den Retrovisceralraum (s. unten) seitlich begrenzt. Bei der Section einer frischen Leiche schien es, als ob die Arterie dadurch, dass von der Vene am vordern und hintern Rande durch dicht an ihrer Wand geführte Längsschnitte das Bindegewebe abgetrennt wurde, vollständig frei zu Tage kam. An Querschnitten andrer Leichen war dies Verhält-

nis nicht deutlich nachzuweisen. Die Arterie scheint demnach eine Scheide zu haben, deren laterale Wand durch die mediale Wand der Vene, im übrigen von dem erwähnten plattenförmigen Bindegewebe gebildet wird. Aehnlich wäre die Ansicht von König (7), nach welcher beide Gefässe in einem gemeinsamen, von lockerm Bindegewebszügen durchsetzten Raume liegen, doch die Bindegewebsverbindung der Vene eine festere ist. Ein Septum zwischen beiden Gefässen, wie es Dittel (3) und Luschka (14) angeben, fand ich nicht. Der Vagus lag bei der zuerst beschriebenen Leiche in der hintern Bindegewebsplatte. An der frischen Leiche lag er viel loser.

Nach oben geht das eben beschriebene Bindegewebe in die Bindegewebsmasse über, welche den Raum für die Gland. submaxillaris nach unten abschliesst. Dieselbe enthält die Gl. lymphat. submax., durchzogen wird sie von der Art. max. ext. und der Ven. facial. ant. Nach hinten trennt Bindegewebe die Gland. submax. von der Parotis. Dasselbe hat eine verstärkte Fortsetzung in dem als Lig. stylomyloid. oder stylomaxillare beschriebenen Bindegewebe, welches sich zwischen Proc. styloid. und dem hintern Rande des Unterkieferastes ausspannt. Es mag fibrös geworden sein durch den Zug, den der Unterkiefer bei seinen Bewegungen auf dasselbe ständig ausübt.

Durch das Auseinanderweichen des M. trapezius und des M. sternocleidomast. entsteht ein von Bindegewebe erfüllter, dreieckiger Raum, welcher vorn an das um die genannten Gefässe gelegene Bindegewebe anstösst, welcher nach unten zum Teil vom obern Rande der Clavicula begrenzt wird und sich medial von der Clavicula nach dem Bindegewebe der Achselhöhle und vorn nach dem Mediastinum — also dem Verlauf der Gefässe folgend — fortsetzt. Bedeckt wird dieser Raum vom M. subcutan. colli und der

Haut. Er wird durchkreuzt von dem hintern Bauch des des M. omohyoid., welcher von hinten unten nach vorn oben verläuft. Bei der Contraction beider Bäuche dieses Muskels wird der stumpfe Winkel, den sie in der Ruhelage mit einander bilden, ausgeglichen zu einem geraden. Dadurch muss das Mittelstück des Muskels, namentlich die Zwischensehne eine bedeutende Verschiebung nach oben erleiden. Es ist leicht erklärlich, dass das diesem Zuge immer ausgesetzte, mit dem Muskel verbundene Bindegewebe sich zum Teil plattenförmig umgestaltet. In diesem Bindegewebe ziehen parallel der Clavicula verschiedene Gefässe (Art. transversa colli und scapulae und cervicalis superficial. mit ihren Venen), von oben nach unten die Ven. jugul. externa und die Supraclavicularnerven, ferner enthält es Lymphdrüsen. Ganz in der Tiefe reihen sich daran Art. und Ven. subclavia, Plexus brachialis. Bei der Contraction wird der M. omohyoideus das Bindegewebe spannen, doch dient er wohl nicht als „Fascienspanner". Es wäre sehr wohl möglich, dass er bei der Drehung des Kopfes, bei welcher sich das Zungenbein mit nach derselben Seite dreht, während der Kehlkopf nur wenig von der Mittellinie abweicht, dasselbe nach der Seite herüberziehen hilft. Die Zwischensehne ist zu dem Zwecke vorhanden, die Contractionen wegen des Verlaufs des Muskels über eine gekrümmte Fläche möglichst wirksam zu machen, da sie sonst durch den Druck auf die Fläche sehr behindert würden.

Als einen wahren „Spaltraum" können wir nur den Raum ansehen, der zwischen der Hinterfläche des Oesophagus resp. Pharynx und der Vorderfläche der Wirbelsäule resp. der sie bedeckenden Muskeln liegt, den Retrovisceral- oder Retropharyngealraum. Als ein solcher offenbart er sich schon auf einem Halsquerschnitt durch

den Gehalt an lockerem, aus langen, dünnen Bindegewebsbündeln bestehenden Gewebe. Er reicht von der Schädelbasis hinab bis in das hintere Mediastinum, indem er sich zugleich mit dem Schlunde nach unten verschmälert. Eine einigermassen feste Begrenzung erhält der Raum seitlich durch verdichtetes Bindegewebe, welches den Seitenrand der Vorderfläche der Wirbelsäule mit dem der Hinterfläche des Pharynx verbindet. Dieselbe bleibt fest bis zu dem Punkte, wo die Art. thyreoid. inf., aus der A. subclavia kommend, an den untern Rand der Gland. thyreoid. herantritt; je tiefer man von da herabgeht, desto lockerer wird dieselbe. Das seitlich abgrenzende Bindegewebe verliert sich lateral in dem die grossen Gefässe umgebenden.

Sehr künstlich ist die Darstellung eines Praevisceralraums (Henke l. c.), welcher vom Zungenbein herabreichend sich zwischen der Vorderfläche des Kehlkopfs, der Luftröhre und der Schilddrüse einerseits, der Hinterfläche der sie bedeckenden vordern Halsmuskeln andrerseits befindet. Das den Retrovisceralraum seitlich begrenzende Bindegewebe bildet den Abschluss. Dieser Raum geht unten ins vordere Mediastinum über, wo die Gefässe hinter ihm liegen.

Litteratur (II).

1. Allan Burns, Observations on the surgical anatomy of the head and neck. Edinburgh 1811. Deutsch v. Dohlhoff. Halle 1821.
2. Froriep, Einige Fälle zur Erläuterung der üblen Folgen der Abscesse an der Oberfläche des Halses. Medizin. Zeitung v. d. Verein für Heilkunde in Preussen. 1834. Nro. 28.
   Auszug: Schmidts Jahrbücher. Bd. VI. Jahrgang 1835. S. 57—60.
3. Dittel, Die Topographie der Halsfascien. Wien 1857.
4. Xav. Bichat, Anatomie générale. Tome I. Paris 1801.
5. W. Henke, Beiträge zur Anatomie des Menschen mit Beziehung auf Bewegung. Heft I. Leipzig u. Heidelberg 1872.
6. Derselbe, Zur Topographie der Bewegungen am Halse bei Drehung des Kopfes auf die Seite.
   Beiträge z. Anat. u. Embryol. (Festgabe f. Henle). Bonn 1882. S. 112.
7. König, Die entzündlichen Processe am Halse.
   Billroth u. Lücke. Deutsche Chirurgie 1882.
8. Derselbe, Ueber die Bedeutung der Spalträume des Bindegewebes für die Ausbreitung der entzündlichen Processe.
   Klinische Vorträge von R. Volkmann. Nro. 57.
9. Derselbe, Archiv der Heilkunde 1862. S. 481. — 1870. S. 221.
10. Soltmann, Die Ausbreitungsbezirke der Congestionsabscesse bei der Spondylarthrocace der Kinder.
    Jahrbücher f. Kinderheilkunde Bd. VII. 1874.
11. Poulsen, Ueber die Fascien und die interfascialen Räume des Halses.
    Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. 23. Band. Leipzig 1885. S. 221—272.

12. L. Löwe, Zur Kenntnis des Bindegewebes. § 2 u. 3.
Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abteil. 1878.
13. L. Thürler, Studien über die Function des fibrösen Gewebes.
Dissertation. Zürich 1884.
14. Luschka, Die Anatomie des menschl. Halses. Tübingen 1862.
15. S. Delitzin, Ueber die Verschiebungen der Halsorgane bei verschiedenen Kopfbewegungen.
Archiv f. Anat. u. Physiol. 1890.
16. K. Taguchi, Der suprasternale Spaltraum des Halses.
Archiv f. Anat. u. Physiol. 1890.